



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11287658 A

(43) Date of publication of application: 19 . 10 . 99

(51) Int. Cl

G01C 19/56
G01P 9/04
G03B 5/00

(21) Application number: 10108790

(71) Applicant: MURATA MFG CO LTD

(22) Date of filing: 02 . 04 . 98

(72) Inventor: KAMIBAYASHI TSUGUJI

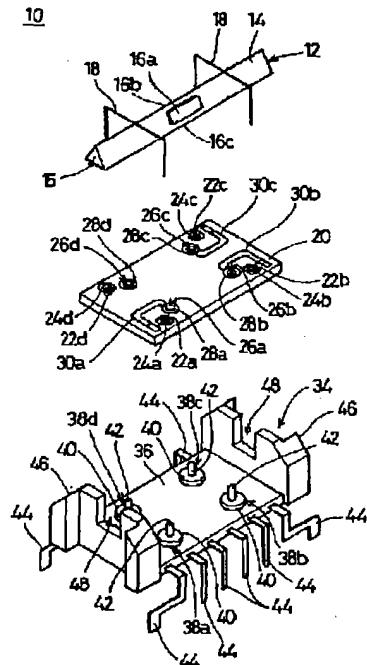
(54) VIBRATING GYRO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vibrating gyro which can inhibit the leaking of vibration.

SOLUTION: A vibrating gyro 10 includes a vibrator 12. The vibrator 12 includes a vibrating body 14 which is in the form of, e.g. an equilateral triangle pole. Piezoelectric elements 16a, 16b, 16c are formed on the three side faces of the vibrating body 14. U-shaped support members 18, 18 are mounted near the nodal point of the vibrator 12. The support members 18, 18 are supported by securing both ends to a rectangular mounting base 20 made from glass epoxy, etc. The mounting base 20 is held and fixed on the baseplate 36 of a base 34 at the nodal part of the vibration mode of the mounting base 20 which is produced by the vibration frequency of the vibrator 12.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO





(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-287658

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl.⁶

G 01 C 19/56

G 01 P 9/04

G 03 B 5/00

識別記号

F I

G 01 C 19/56

G 01 P 9/04

G 03 B 5/00

G

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平10-108790

(22)出願日

平成10年(1998)4月2日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 上林嗣治

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

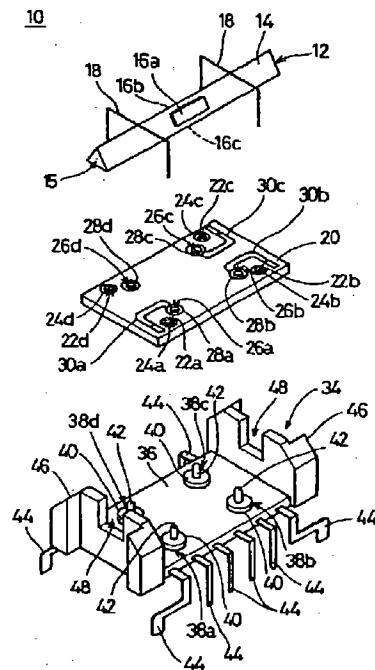
(74)代理人 弁理士 岡田全啓

(54)【発明の名称】 振動ジャイロ

(57)【要約】

【課題】 振動漏れを抑制することができる振動ジャイロを提供する。

【解決手段】 振動ジャイロ10は、振動子12を含む。振動子12はたとえば正3角柱状の振動体14を含む。振動体14の3つの側面には、それぞれ、圧電素子16a, 16b, 16cが形成される。振動子12のノード点付近には、コ字状の支持部材18, 18が取り付けられる。支持部材18, 18は、その両端部がガラスエポキシ等からなる矩形状の取付基板20に固定される事によって支持される。取付基板20は、振動子12の振動周波数により発生する取付基板20の振動モードの節部分で、ベース34のベースプレート36上に保持・固定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 柱状の振動子、

前記振動子のノード点付近に取り付けられる支持部材、
および

前記振動子が前記支持部材を介して取り付けられる取付
基板を含み、

前記取付基板は、前記振動子の振動周波数により発生す
る前記取付基板の振動モードの節部分で保持されること
を特徴とする、振動ジャイロ。

【請求項2】 前記取付基板の振動モードの節部分で前
記取付基板を保持するベースをさらに含む、請求項1に
記載の振動ジャイロ。

【請求項3】 前記取付基板および前記ベースが一體的
に構成されたことを特徴とする、請求項2に記載の振動
ジャイロ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、振動ジャイロに
関し、特にたとえば、回転角速度を検知することによつ
て移動体の位置を検出し、適切な誘導を行うナビゲーシ
ョンシステム、または、手ぶれ等の外的振動による回転
角速度を検知し、適切な制振を行う手ぶれ防止装置等の
除振システム等に応用できる、振動ジャイロに関する。

【0002】

【従来の技術】本願発明の背景となる従来の振動ジャイ
ロの一例が特開平8-334331号公報に開示されて
いる。この従来の振動ジャイロ1Aでは、図14に示す
ように、圧電素子3を有する振動子2が2つの支持ピン
4、4を介して取付基板5に取り付けられる。この取付
基板5は、複数の接続部材7によって回路基板6の上方
に支持される。接続部材7は、取付基板5上の配線（図
示せず）と回路基板6上の発振回路（図示せず）および
検出回路（図示せず）とを電気的に接続する。また、取
付基板5上の切欠き8の外周を迂回する支持ピン4、4
間の振動の伝播経路の略中間点に、接続部材7の一端が
固着される。この従来例の振動ジャイロ1Aでは、取付
基板5に平面視H字状の切欠き8を形成することによつ
て、取付基板5上の支持ピン4、4のはんだ付け部から
取付基板5および回路基板6への振動の伝播経路を長く
している。そして、接続部材7は、取付基板5上の振動
の伝播経路において、支持ピン4、4からの距離が最も
大きい位置に取り付けられる。そのため、この従来の振
動ジャイロ1Aでは、振動子2から支持ピン4、4に伝
播した振動の漏れが、この場合、接続部材7を介して回
路基板6へ伝播するいわゆる振動漏れが抑制される。

【0003】また、本願発明の背景となる従来の振動ジャ
イロの他の例が特開平9-14966号公報に開示さ
れている。この従来の振動ジャイロ1Bでは、図15に
示すように、振動子2が支持ピン4、4を介して取付基
板5に取り付けられる。取付基板5と、その裏面に集積

回路6aを備えた回路基板6とは、導電性を有する4つ
の支持板7（このうち2つは、図面上表れず）を介して
接合されることによって、取付基板5および回路基板6
間に空隙（間隔）が形成される。取付基板5の半円状の
切欠き8a～8dに設けられた接続電極9a～9dは、
支持板7を介して、回路基板6に電気的に接続される。
この従来例の振動ジャイロ1Bでは、取付基板5と回路
基板6との間に空隙部（間隔）を有するため、振動子2
による振動が回路基板6へ伝播しにくい構造となつて
いる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図14
および図15に示す従来の振動ジャイロ1A、1Bでは、
取付基板6を保持して固定する位置が考慮されてお
らず、振動子2の振動漏れの影響により、振動子2の特
性に影響を与えていた。すなわち、従来の振動ジャイロ
1A、1Bでは、振動子2が振動すると、その振動が支
持ピン4、4を介して取付基板5に伝播し、取付基板5
がある振動モードでその長さ方向に屈曲振動する。さら
に、取付基板5が振動することにより、その振動が回路
基板6および外ケース（図示せず）へと伝播する。その
ため、従来の振動ジャイロ1A、1Bでは、振動子2か
らの振動が外部へ漏れる、いわゆる振動漏れが発生し、
その影響によって、振動子2において所望の振幅が得ら
れず、その結果、振動ジャイロ1A、1Bの特性が劣化
する恐れがあった。

【0005】また、図14に示す従来の振動ジャイロ1
Aでは、振動子2で発生する振動の伝播経路をさせぐた
めに、H字状の切欠き8を形成し、支持ピン4、4の半
田付け部と回路基板6との伝播経路を長く形成して
いる。そのため、この従来例の振動ジャイロ1Aは、小型
化には不向きな構造を有するものであった。

【0006】このような関係の中で、つまり、外部への
振動漏れ量が振動子特性の安定度を左右する振動ジャイ
ロにおいて、振動ジャイロのより高精度化、小型化を行
う際には、振動子から、外部への振動漏れをさらに抑制
する必要がある。

【0007】それゆえに、本願発明の主たる目的は、振
動漏れを抑制することができる振動ジャイロを提供する
ことである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願発明にかかる振動ジ
ヤイロは、柱状の振動子と、振動子のノード点付近に取
り付けられる支持部材と、振動子が支持部材を介して取
り付けられる取付基板とを含み、取付基板は、振動子の
振動周波数により発生する取付基板の振動モードの節部
分で保持されることを特徴とする、振動ジャイロであ
る。取付基板の振動モードの節部分で取付基板を保持す
るベースをさらに含むようにするとよい。また、取付基
板およびベースが一體的に構成するようにしてもよい。

本願発明にかかる振動ジャイロでは、振動子がある振動周波数で振動すると、支持部材も振動し、その振動は取付基板まで伝播する。この場合、取付基板は、ある振動モードで振動するものであり、節と腹をもつ。取付基板は、その節部分で保持・固定される。そのため、振動子からの振動は、取付基板より外に漏れず、振動子の振動特性が安定なものとなる。なお、取付基板の振動モードは、取付基板の形状により異なり、取付基板の節の位置も、それに応じて異なる。そのため、振動子を支持する取付基板の形状等に応じた振動モードの節部分で、取付基板を保持するようにすればよい。

【0009】本願発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の発明の実施の形態の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0010】

【発明の実施の形態】

【実施例】図1は本願発明にかかる振動ジャイロの一例を示す斜視図であり、図2は図1に示す振動ジャイロの振動子の側面図であり、図3は図1、図2に示す振動ジャイロの分解斜視図である。振動ジャイロ10は、振動子12を有する。振動子12は、たとえば正3角柱状の振動体14を含む。振動体14は、たとえば、エリンバー等の恒弾性金属材料や、石英、ガラス、水晶、セラミックなどの一般的に機械的な振動を生ずる材料で形成される。振動体14の3つの側面には、それぞれ、圧電素子16a、16b、16cが形成される。そして、圧電素子16a、16b、16cは、振動子12を屈曲振動させるための駆動用として、圧電素子16a、16bは、回転角速度に対応した信号を得るための検出用、および、振動子12を駆動するときの帰還用として、それぞれ用いられる。

【0011】この振動子12は、圧電素子16cに駆動信号を印加すれば、振動体14が圧電素子16cの主面に直交する方向(図1で示すx軸方向)に屈曲振動する。この場合、振動子12のノード点は、振動体14の長手方向の長さをL₁とすると、振動体14の中心軸15上においてその両端からそれぞれ0.224L₁の長さだけ内側の点にある。

【0012】振動子12は、2つの支持部材18、18によって取付基板20上に支持固定される。支持部材18、18は、タンガステン、モリブデン等の恒弾性金属材料からなる線材などで「コ」字状に形成される。支持部材18、18は、それぞれ、その中間部が振動子12のノード点付近の稜線部分に溶着、接着等の固着手段により固着され、さらに、その両端部が取付基板20に半田付け等の固着手段により固着される。

【0013】取付基板20は、ガラス繊維を含むエポキシ樹脂等の絶縁材料で矩形板状に形成される。取付基板20は、その一方主面から他方主面にかけて貫通する4つの挿通孔22a、22b、22cおよび22dを有する。挿通孔22a～22dの縁部および内周面には、そ

れぞれ、導体24a～24dが付与されている。そして、挿通孔22a、22bには一方の支持部材18の両端部が、挿通孔22c、22dには他方の支持部材18の両端部が、それぞれ挿通され、半田付け等の固着手段により固着される。

【0014】また、取付基板20は、先の挿通孔22a～22dと間隔を隔てて、他の4つの挿通孔26a、26b、26cおよび26dを有する。挿通孔26a～26dは、先の挿通孔22a～22dと同様に、取付基板20の一方主面から他方主面にかけて貫通するものあり、それらの縁部および内周面には、それぞれ、導体28a～28dが付与されている。挿通孔26a～26dは、特に、図5(B)に示すように、振動子12の振動周波数により発生する取付基板20の振動モードの節部分に設けられる。この場合、取付基板20の長手方向の長さをL₂とすると、取付基板20の一端および他端から0.224L₂の長さだけ内側の位置の線上に、それぞれ、挿通孔26a、26bおよび26c、26dが配列される。

【0015】ところで、振動子12が屈曲振動すると、その振動は、支持部材18、18、取付基板20および後述のベース34、外部回路(図示せず)および外ケース(図示せず)へと伝播していく。取付基板20の振動は、2次元の振動ではあるが、その長手方向の屈曲振動が主たる振動である。そのため、取付基板20以降の伝播は、取付基板20の固定位置によって変化するものである。すなわち、本実施例では、取付基板20に設けられ、後述のベース34の保持部材38a～38dに挿通される挿通孔26a～26dの形成位置によって変化するものである。

【0016】さらに、取付基板20の一方主面の4隅附近には、平面視略L字状の導体がそれぞれ付与されることによって、接続電極30a、30b、30cが形成される。接続電極30a～30cは、それぞれ、挿通孔26a～26cの導体28a～28cと接続される。

【0017】振動子12の圧電素子16a、16bおよび16cは、それぞれ、リード線32a、32bおよび32cを介して、接続電極30b、30cおよび30aに電気的に接続される。振動子12と導体28dとは、一方の支持部材18および導体24dを介して電気的に接続される。すなわち、振動子12が接地されると共に、圧電素子16cが発振回路(図示せず)の出力端に接続され、圧電素子16a、16bが発振回路(図示せず)の入力端および検出回路(図示せず)の入力端に接続される。

【0018】取付基板20は、特に、図3に示すように、ベース34に取り付けられる。ベース34は、たとえば合成樹脂材料からなる矩形状のベースプレート36を含む。ベースプレート36の一方主面には、たとえば金属材料からなる4つの保持部材38a、38b、38

c および 38 d が形成される。保持部材 38 a～38 d は、それぞれ、たとえば円板状のスペーサ 40 を有し、スペーサ 40 の中央には、上方に垂直に延びる略円柱状の保持ピン 42 が形成される。保持部材 38 a～38 d の各保持ピン 42 は、それぞれ、取付基板 20 の挿通孔 26 a～26 d と対応する位置に形成される。すなわち、保持部材 38 a～38 d は、それぞれ、取付基板 20 の振動モードの節部分と対応する位置に形成される。

【0019】取付基板 20 の挿通孔 26 a～26 d にベースプレート 36 上の保持部材 38 a～38 d の各保持ピン 42 が挿通され、半田付け等の固着手段によって、ベースプレート 36 の一方主面上に取付基板 20 が取着される。この場合、取付基板 20 とベース 34 のベースプレート 36 との間には、保持部材 38 a～38 d の各スペーサ 40 の厚さ分だけ、間隔（空隙部）G が設けられる。すなわち、取付基板 20 は、ベースプレート 36 とは直接には接触しておらず、保持部材 38 a～38 d の各保持ピン 42 部分だけで接触している。そのため、振動子 12 の振動に伴って取付基板 20 が振動する際にも、取付基板 20 の振動がベースプレート 36 に伝播することが抑制される。

【0020】また、ベースプレート 36 の幅方向の両端部には、その長手方向に間隔を隔てて、たとえば金属板を折り曲げてなる複数の端子 44, 44, ..., 44 が突き出し設けられる。これらの端子 44 は、取付基板 20 と外部回路（図示せず）とを電気的に接続するためのものであって、インサート成形等の方法によって、ベースプレート 36 と一体的に形成される。

【0021】また、ベースプレート 36 の長手方向の両端部には、振動子 12 の長手方向の両端近傍を挟持するようにして、振動子 12 を保護するための保護部材としての 2 つのストッパ 46, 46 が取り付けられる。ストッパ 46, 46 は、それぞれ、平面視略コ字状に形成され樹脂等の絶縁材料で形成される。2 つのストッパ 46, 46 の主面には、その高さ方向に延びる略コ字状の切欠き部 48, 48 がそれぞれ形成される。ストッパ 46, 46 は、ケース（図示せず）と協働して、振動子 12 がその幅方向、長手方向、高さ方向に必要以上に変位しないように、すなわち、支持部材 18, 18 が振動子 12 の幅方向、長手方向、高さ方向に必要以上に変位しないようにして、支持部材 18, 18 を保護するためのものである。したがって、振動子 12 の長手方向の両端近傍は、ストッパ 46, 46 とケース（図示せず）等によって外部からの衝撃等から保護されることとなり、ひいては、外的衝撃等による振動子 12 の塑性変形を防止することとなる。

【0022】本実施例の振動ジャイロ 10 では、発振回路（図示せず）によって、圧電素子 16 c に駆動信号を印加すると、振動子 12 は、圧電素子 16 c の形成面に直交する方向に屈曲振動し、圧電素子 16 a, 16 b か

ら同じ信号が output される。また、振動子 12 がその中心軸 15 を中心に回転すると、回転角速度に応じたコリオリ力の作用により、振動子 12 の屈曲振動の方向が変わる。このとき、圧電素子 16 a, 16 b から互いに異なる信号が output され、これらの出力信号の差をもとに回転角速度が検出される。

【0023】本実施例の振動ジャイロ 10 では、特に、取付基板 20 の挿通孔 26 a～26 d の形成位置が、取付基板 20 の振動の節に相当する位置、つまり、取付基板 20 の長手方向の一端および他端からそれぞれ 0.224 L₂ の長さだけ内側の位置に形成されるとき、図 4 に示すように、ベースプレート 36 の振幅が最小値となる。このときの取付基板 20 の振動モードを図 5 (B) に示す。なお、図 5 では、比較のために、挿通孔 26 a～26 d の形成位置（図 5 では 2 点鎖線で示す測定線上に示す）を変えたものについても、その振動モードを図 5 (A), (B) に示した。

【0024】したがって、本実施例の振動ジャイロ 10 では、取付基板 20 の振動の節となる部分をベースプレート 36 の保持部材 38 a～38 d を介して保持し固定している。そうすることによって、振動子 12 から支持部材 18, 18 および取付基板 20 を介して外部に漏れる振動漏れを抑制することができる。言い換えれば、本実施例の振動ジャイロ 10 では、振動漏れによる振動子 12 の特性変化を小さくすることができ、振動子特性が安定する。そのため、本実施例の振動ジャイロ 10 の静止出力の温度変化や振動子 12 の保持による出力変動を低減させることができとなる。また、振動ジャイロ 10 に対する外部からの機械的振動等による影響にも左右されにくい。

【0025】本実施例の振動ジャイロ 10 では、取付基板 20 の振動の節がその長手方向の両端からそれぞれ 0.224 L₂ の長さだけ内側の位置に形成されたが、取付基板 20 の振動の節の位置は、振動子 12 の共振周波数や取付基板 20 の形状、材質などによって変わるものである。したがって、本願発明にかかる振動ジャイロでは、適用される取付基板 20 の振動の節に応じて、取付基板 20 の挿通孔 26 a～26 d の形成位置、つまり、取付基板 20 を保持して固定する位置を適宜設定すればよい。

【0026】上述の実施例では、取付基板 20 がベースプレート 36 上の保持部材 38 a～38 d の各保持ピン 42 に挿通し半田付けすることによってベースプレート 36 と間隔（空隙部）G を有した状態でベースプレート 36 上に保持され固定されたが、取付基板 20 は、たとえば図 6 (A), (B), (C) に示すような他の方法でベースプレート 36 上に保持し固定してもよい。すなわち、図 6 (A) に示す方法では、取付基板 20 の挿通孔 26 a～26 d と対応するベースプレート 36 上にたとえば平面視円板状の凸部 48 がそれぞれ形成される。

各凸部48の中央部と挿通孔26a～26dの中心部とが対応するものである。各凸部48の中央部には、保持軸部50がそれぞれ垂直に直立して設けられる。取付基板20の挿通孔26a～26dに保持軸部50が挿通され、ベースプレート36と所定の間隔G(空隙部)を隔てた状態で、ろう付け、半田付けおよび接着等の固着手段により固定される。

【0027】また、図6(B)に示す方法では、取付基板20とベースプレート36とがたとえば半田バンプにより固定されるものである。この場合、取付基板20の挿通孔26a～26dと対応するベースプレート36上で取付基板20とベースプレート36とがバンプ接合される。そのため、取付基板20は、バンプのもり上げ部52の厚み分だけ、ベースプレート36との間に間隔G(空隙部)を有した状態で、ベースプレート36上に保持され固定されることとなる。

【0028】さらに、図6(C)に示す方法では、図6(A)に示す方法と同様に、ベースプレート36上に凸部48が形成される。凸部48の中央部には、リベット状部54が垂直に形成される。取付基板20の挿通孔26a～26dにリベット状部54が挿通され、かしめられることによって、取付基板20は、ベースプレート36上に、所定の間隔G(空隙部)を有した状態で保持され固定される。

【0029】上述の実施例において、取付基板20自体が回路基板を兼用するようにしてもよい。この場合、図7に示すように、取付基板20は、たとえばガラス繊維を含むエポキシ樹脂材料からなる矩形状の回路基板54を含む。回路基板54は、その一方正面に導体部(図示せず)を備え、他方正面に集積回路(図示せず)を備える。集積回路は、振動子12を駆動、振動させるための発振回路および振動子12の変位を検出するための検出回路を内蔵するものである。

【0030】回路基板54は、上述の振動ジャイロ10の取付基板20と同様に、挿通孔22a～22dおよび26a～26dを有し、且つ、導体24a～24dおよび導体28a～28dを有する。また、この回路基板54は、図1、図3に示す取付基板20と比べて、接続電極30a～30dが設けられておらず、それに代えて、回路基板54の四隅部分の内の3つの部分に、スルーホール56a、56bおよび56cを有する。すなわち、スルーホール56a～56cは、振動子12と回路基板54の裏面側の集積回路(図示せず)とを電気的に接続するためのものである。なお、回路基板54は、アルミニナ等で形成してもよい。また、挿通孔22a～22dおよび26a～26dは、それぞれ、貫通孔に限定されるものではなく、たとえばランド形状でもよく、また、凹み穴でもよい。

【0031】図8は本願発明にかかる振動ジャイロの他の例を示す要部斜視図であり、図9は図8に示す振動ジ

ヤイロの振動子保持部材および端子片の配置を示す分解斜視図である。本実施例の振動ジャイロ10は、上述の各実施例の振動ジャイロ10と比べて、特に、取付基板20とベースプレート36とが一体的に構成されている。すなわち、図8に示す振動ジャイロ10は、取付基板としての機能を有する振動子保持部材60を含む。振動子保持部材60は、たとえば矩形状の保持プレート62を有する。保持プレート62は、支持部材18、18(図8、図9では図示せず)の両端部が挿通される4つの挿通孔64を有する。これらの挿通孔64は、それぞれ、たとえば図11および図12に示すように、その一方正面から他方正面にかけて貫通する貫通孔64aと、貫通孔64aの周囲に形成される凹み部64bとで構成される。凹み部64bは、挿通孔64に支持部材18、18の両端部を挿通してたとえば半田付けしたときに、半田の流れ止めの機能を有するものである。なお、挿通孔64は、たとえば図13に示すように、貫通孔64aに代えて、単なる凹み穴64cで構成されてもよい。

【0032】また、保持プレート62の対向する2つの長辺部には、それぞれ、その長手方向に所定の間隔を隔てて、足片66a、66bおよび66c、66dが形成される。この場合、保持プレート62の長手方向の長さをL₃とすると、足片66a、66bおよび66c、66dは、それぞれ、保持プレート62の長手方向の一端および他端から0.224L₃の長さだけ内側の位置の中心線上に配置される。足片66a、66bおよび66c、66dは、それぞれ、保持プレート62の幅方向の一端および他端から、保持プレート62の幅方向に真っ直ぐ外側に延びて形成される。

【0033】さらに、足片66a、66bの先端部間および足片66c、66dの先端部間には、それぞれ、矩形状のインサート片68、68が形成される。1つの足片66dの先端部には、インサート片68の反対側に、その先端部が下方に垂直に延びる略L字形板状の屈曲片70が形成される。保持プレート62、足片66a～66d、インサート片68、68および屈曲片70は、導電性を有する金属材料で一体的に形成される。

【0034】また、この保持プレート62の四隅の内の3方の外側には、それぞれ、所定の間隔を隔てて、平面規矩形の電極パッド部72a、72bおよび72cが配置される。本実施例では、保持プレート62の屈曲片70側の隅部を除く他の3つの隅部の外側に電極パッド部72a～72cが配置される。電極パッド部72a～72cの幅方向の端辺部には、下方に延びる略L字状のインサート片74a～74cが形成され、さらに、インサート片74a～74cの先端部には、下方に垂直に延びる端子片76a～76cが形成される。電極パッド部72a～72c、インサート片74a～74cおよび端子片76a～76cは、金属等の導電性を有する材料で一体的に形成される。なお、電極パッド部72a～72c

は、図10に示すように、たとえばメッキ部73により形成し、端子片76a～76cと接続するように配線してもよい。

【0035】振動子保持部材58を構成する保持プレート62、足片66a～66d、インサート片68、68および屈曲片70と、電極パッド部72a～72c、インサート片74a～74cおよび端子片76a～76cとは、それぞれ、たとえば金属板をプレス加工ないしエッチング加工等の成形手段によって、所定形状に形成される。金属板の表面には、たとえば半田付け可能な表面処理が適宜施されている。

【0036】さらに、図8、図9に示す振動ジャイロ10は、耐熱性を有する樹脂材料などからなる棒状のベース78を含む。ベース78は、上述の振動子保持部材58の輪郭よりも大きい輪郭の開口部78aを有する。ベース78と先の振動子保持部材58、電極パッド部72a～72c、インサート片74a～74cおよび端子片76a～76cとは、インサート成形等の方法によって一体的に形成される。保持プレート62上には、振動子12を保持している支持部材18、18の両端部が挿孔64に挿通され、半田付け等の固着手段により固着される。また、振動子12の圧電素子16a、16bおよび16cは、それぞれ、たとえばリード線(図示せず)を介して、電極パッド部72a、72bおよび72cに電気的に接続される。振動子12は、支持部材18、18および保持プレート62を介して、電気的に接続されている。

【0037】本実施例の振動ジャイロ10では、保持プレート62がその足片66a、66bおよび66c、66dにより、ベース78に一体的に保持され固定されている。しかも、保持プレート62は、その振動の節となる位置、この場合、保持プレート62の長手方向の一端および他端から0.224L₃の長さだけ内側の位置に配置されるため、上述の実施例と同様に、保持プレート62を介する振動子12からの振動漏れを抑制することが可能となり、振動子12の特性が安定する。さらに、本実施例の振動ジャイロ10では、振動子保持部材58の保持プレート62と、ベース78とが一体的に形成されているため、上述の実施例の振動ジャイロ10と比べて部品点数も減らすことができ、組み立てコストの削減化が可能となる。そのため、本実施例の振動ジャイロ10では、製品の小型化および製造コストの低減化も容易に図ることができる。

【0038】なお、上述の各実施例では、振動子の振動体として正3角柱状の振動体14が用いられているが、本願発明にかかる振動ジャイロでは、たとえば4角柱状などの他の多角柱状の振動体や円柱状の振動体が用いられてもよい。

【0039】また、上述の各実施例では、振動子12の振動体14の側面に3つの圧電素子16a～16cが形

成されているが、本願発明にかかる振動ジャイロでは、振動体14の側面に2つ以上の圧電素子が形成されればよい。さらに、振動子の振動体は、それ自体が圧電体で形成されてもよく、その場合、振動体の側面には、圧電素子の代わりに、電極が形成されてもよい。

【0040】

【発明の効果】本願発明によれば、振動漏れを抑制することができ、振動特性の安定した振動ジャイロが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明にかかる振動ジャイロの一例を示す斜視図である。

【図2】図1に示す振動ジャイロの振動子の側面図である。

【図3】図1に示す振動ジャイロの分解斜視図である。

【図4】取付基板の保持・固定位置(支持部材の両端部が挿通される取付基板の挿通孔の形成位置)と、ベースプレートの振動振幅との関係を示すグラフである。

【図5】取付基板の保持・固定位置(支持部材の両端部が挿通される取付基板の挿通孔の形成位置)と、取付基板の振動モードとの関係を示す説明図解図である。

【図6】(A)、(B)、(C)は、本願発明にかかる振動ジャイロの変形例を示し、特に、取付基板とベースプレートとの取り付け方法の変形例を示す要部図解図である。

【図7】本願発明にかかる振動ジャイロに適用される取付基板の他の例を示す要部斜視図である。

【図8】本願発明にかかる振動ジャイロの他の例を示す要部斜視図である。

【図9】図8に示す振動ジャイロの振動子保持部材および端子片の配置を示す分解斜視図である。

【図10】電極パッド部と端子片との接続方法の他の例を示す要部斜視図である。

【図11】図8に示す振動子保持部材の保持プレートに設けられる挿通孔の要部斜視図である。

【図12】図11の線XII-XIIにおける断面図である。

【図13】図8に示す振動子保持部材の保持プレートに設けられる挿通孔の他の例を示す要部断面図である。

【図14】本願発明の背景となる従来の振動ジャイロの一例を示す斜視図である。

【図15】本願発明の背景となる従来の振動ジャイロの他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

10 振動ジャイロ

12 振動子

14 振動体

16a, 16b, 16c 圧電素子

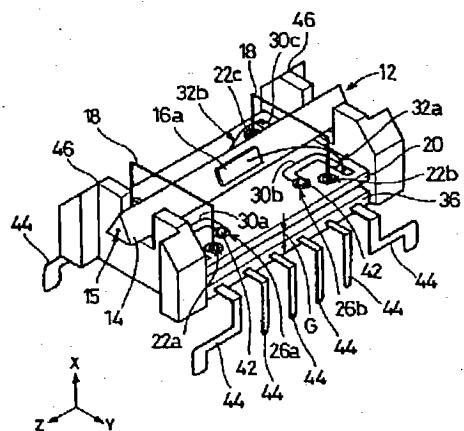
18 支持部材

20 取付基板

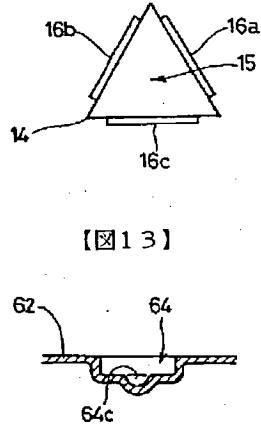
22a~22d 挿通孔
 24a~24d 導体
 26a~26d 挿通孔
 28a~28d 導体
 30a~30c 接続電極
 32a~32c リード線

54 回路基板
 60 振動子保持部材
 62 ベースプレート
 66a~66d 足片
 78 ベース

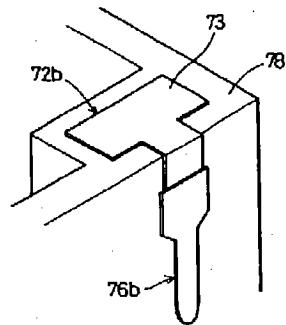
【図1】



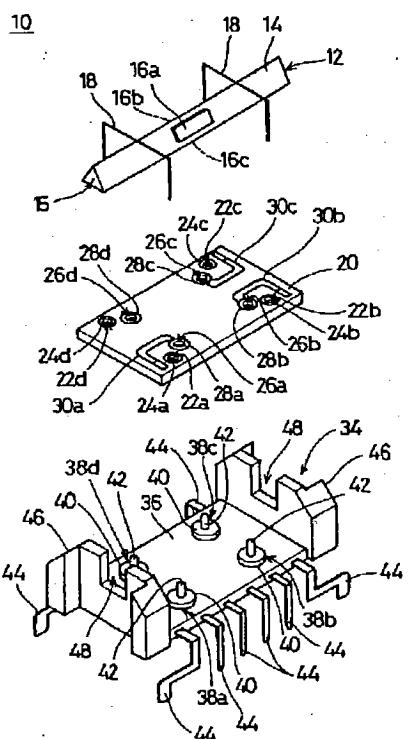
【図2】



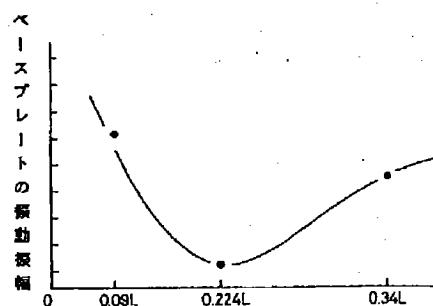
【図10】



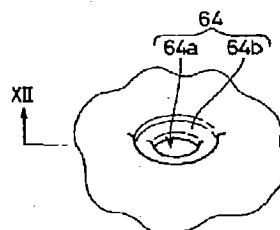
【図3】



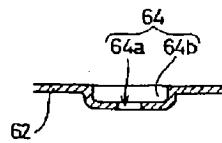
【図4】



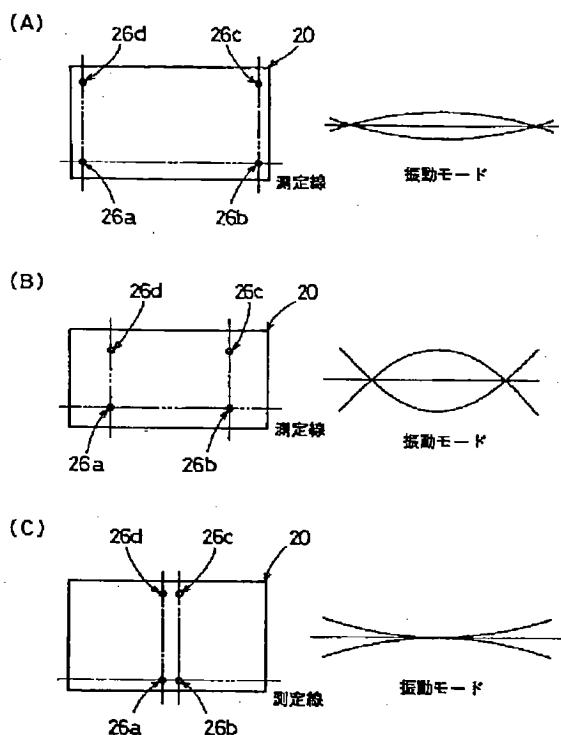
【図11】



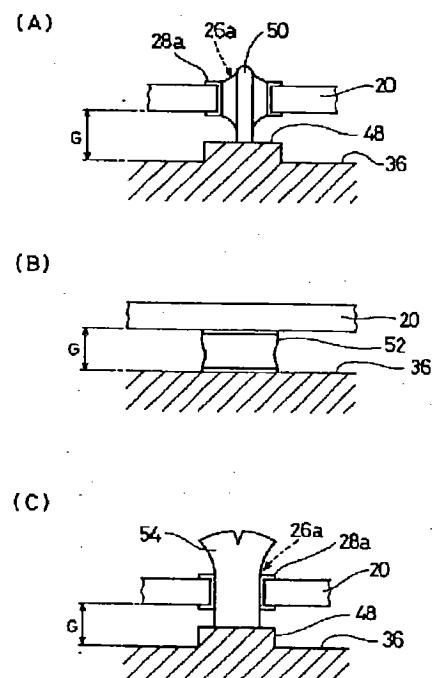
【図12】



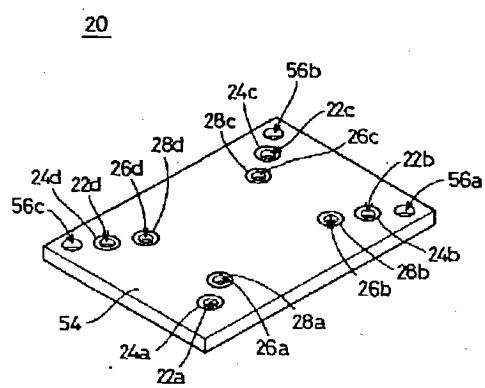
【図5】



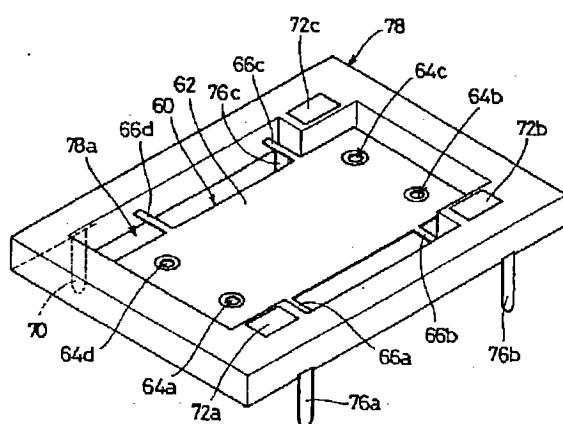
【図6】



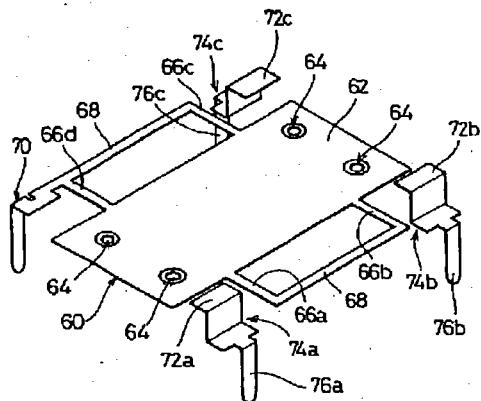
【図7】



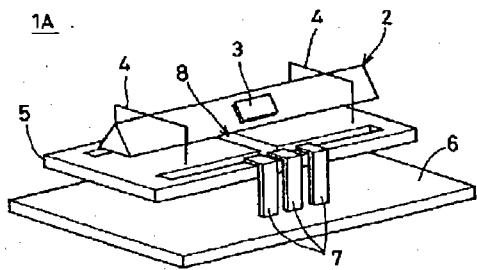
【図8】



【図9】



【図14】



【図15】

